

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-071699**

(43)Date of publication of application : **18.03.1997**

(51)Int.Cl.

C08L 23/16

C08K 3/04

H01B 1/24

(21)Application number : **07-254686**

(71)Applicant : **NISHIKAWA RUBBER CO LTD**

(22)Date of filing : **05.09.1995**

(72)Inventor : **TSUDA KENJI**

(54) SEMICONDUCTING RUBBER COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a semiconducting rubber composition having stable volume resistivity value R_v and a rubber roller for equipment used in a mechanized office using this composition.

SOLUTION: This semiconducting rubber composition consists of 100 pts.wt. of polymer mainly composed of EPDM having 50-65% of C2 contents, small orientation of C2 block and ≥ 4.5 of molecular weight distribution, 10-25 pts.wt. of a main carbon black for giving conductivity which has $\geq 180\text{m}^2/\text{g}$ of area/ weight ratio and $\geq 110\text{ml}/100\text{g}$ of oil absorption and 20-60 pts.wt. of a thermal black as an auxiliary substance giving conductivity which has 50-70 m^2/g of area/weight ratio, 30-50 $\text{ml}/100\text{g}$ of oil absorption and average particle size of 450-560 μm and this conductive rubber composition is free from oil and conductive metal oxide.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3531045

[Date of registration] 12.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-71699

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| C 0 8 L 23/16 | L C Y | | C 0 8 L 23/16 | L C Y |
| C 0 8 K 3/04 | K D Z | | C 0 8 K 3/04 | K D Z |
| H 0 1 B 1/24 | | | H 0 1 B 1/24 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-254686

(22) 出願日 平成7年(1995)9月5日

(71) 出願人 000196107

西川ゴム工業株式会社

広島県広島市西区三篠町2丁目2番8号

(72) 発明者 津田 健司

広島市西区三篠町2丁目2番8号西川ゴム
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古田 剛啓

(54) 【発明の名称】 半導電性ゴム組成物

(57) 【要約】

【課題】 広範囲にわたって安定した体積固有抵抗値R_vを有する半導電性ゴム組成物及びそれを用いた、オフィスオートメーション機器用ゴムローラーを提供する。

【解決手段】 C₂含量を50～65%として、C₂ブロックの配向を少なくし、分子量分布を4.5以上とした、EPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 180m²/g以上且つ吸油量 110ml/100g以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 50～70m²/g、且つ吸油量 30～50ml/100g、且つ平均粒径 450～560μmのサーマルブラック20～60重量部を配合してあるが、オイル及び導電性を有する金属酸化物を添加しない半導電性ゴム組成物である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C_2 含量を50～65%とし、分子量分布を4.5以上としたEPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 $180\text{m}^2/\text{g}$ 以上且つ吸油量 $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 $50\sim70\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $30\sim50\text{ml}/100\text{g}$ 、且つ平均粒径 $450\sim560\mu\text{m}$ のサーマルブラック 20～60重量部をそれぞれ配合し、且つオイル及び導電性を有する金属酸化物を添加しない半導電性ゴム組成物。

【請求項2】 C_2 含量を50～65%とし、分子量分布を4.5以上としたEPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 $180\text{m}^2/\text{g}$ 以上且つ吸油量 $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 $50\sim70\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $30\sim50\text{ml}/100\text{g}$ 、且つ平均粒径 $450\sim560\mu\text{m}$ のサーマルブラック 20～60重量部をそれぞれ配合し、且つオイル及び導電性を有する金属酸化物を添加せず、且つ発泡剤を2～20重量部を添加してなる半導電性ゴム組成物。

【請求項3】 C_2 含量を50～65%とし、分子量分布を4.5以上としたEPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 $180\text{m}^2/\text{g}$ 以上且つ吸油量 $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 $50\sim70\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $30\sim50\text{ml}/100\text{g}$ 、且つ平均粒径 $450\sim560\mu\text{m}$ のサーマルブラック 20～60重量部、比表面積 $80\sim100\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $110\sim140\text{ml}/100\text{g}$ 且つ平均粒径 $25\sim30\mu\text{m}$ のファーンズブラック 1～15重量部をそれぞれ配合をすると共に、オイル及び導電性を有する金属酸化物を添加せず、発泡剤を無添加、または2～20重量部を添加してなる半導電性ゴム組成物。

【請求項4】 C_2 含量を50～65%とし、分子量分布を4.5以上としたEPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 $180\text{m}^2/\text{g}$ 以上且つ吸油量 $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 $50\sim70\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $30\sim50\text{ml}/100\text{g}$ 、且つ平均粒径 $450\sim560\mu\text{m}$ のサーマルブラック 20～60重量部、比表面積 $80\sim100\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $110\sim140\text{ml}/100\text{g}$ 且つ平均粒径 $25\sim30\mu\text{m}$ のファーンズブラック 1～15重量部をそれぞれ配合をすると共に、オイル及び導電性を有する金属酸化物を添加せず、発泡剤を無添加、または2

～20重量部を添加してなる半導電性ゴム組成物よりなるオフィスオートメーション機器用ゴムローラー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オフィスオートメーション機器等に用いるのに適する、EPDMを基材とする半導電性ゴム組成物であって、特にオイル及び導電性を有する金属酸化物を添加しないもの、及びそれを用いたオフィスオートメーション機器用ゴムローラーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、オフィスオートメーション機器用ゴムローラーを、例えば、EPDMを主成分として製造する場合、導電性を付与するために金属酸化物を添加したり、ゴム硬度を調整するために石油系のプロセスオイルを配合した半導電性スポンジゴムが使用されている。

【0003】しかしながら、上記従来の半導電性ゴム組成物は、練りのバラツキ特にムーニー値の最低値 V_m のコントロール、硬度のバリエーションもオイル添加量に依存しており、オイルを添加してあるため、体積固有抵抗値 R_v のコントロールが難しく、それが前記ムーニー値の最低値 V_m ・硬度 H_s の不安定要因になり、また、添加したオイルが使用現場で感光体トナー等の汚染源となること、さらに圧縮永久歪 Cs (70℃-22時間)が25～30%と大きいこと、配合単価が高いこと等の問題点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする課題は、上記従来の半導電性ゴム組成物は、オイルを添加してあるため、体積固有抵抗値 R_v のコントロールが難しく、また、添加したオイルが使用現場で感光体トナー等の汚染源となること、さらに圧縮永久歪 Cs (70℃-22Hr)が25～30%と大きいこと、配合単価が高いことであり、本発明はこの点に着目して、体積固有抵抗値 R_v のコントロールが容易で、硬度 Cs が比較的良好、低コストの半導電性ゴム組成物及びそれを用いたオフィスオートメーション機器用ゴムローラーを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、 C_2 含量を50～65%とし、分子量分布を4.5以上とした、EPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 $180\text{m}^2/\text{g}$ 以上且つ吸油量 $110\text{ml}/100\text{g}$ 以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 $50\sim70\text{m}^2/\text{g}$ 、且つ吸油量 $30\sim50\text{ml}/100\text{g}$ 、且つ平均粒径 $450\sim560\mu\text{m}$ のサーマルブラック 20～60重量部をそれぞれ配合してなり、且つオイル及び導電性を有する金属酸化物を含まない半導電性ゴム組成物である。

【0006】第2の発明は、上記第1の発明に加えて、発泡剤を2～20重量部添加したものである。

【0007】第3の発明は、上記第1又は第2の発明の構成に加えて、さらに平均粒径 25～30 μ m、且つ比表面積 80～100m²/g、且つ吸油量 110～140ml/100gのファースブラック 1～15重量部を配合したものである。

【0008】第4の発明は、上記第3の発明の構成の半導電性ゴム組成物よりなるオフィスオートメーション機器用ゴムローラーである。

【0009】EPDMを主成分とするポリマーは、C2含有量を少なくし、分子量分布Mw/Mnを大きくする等、上記組成とすることによって、グリーン強度が増大し、加工時の粘度が下がり、剪断速度が速くなり、加工性が向上し、オイルを添加しなくても、押出時のスキン状態・押出スピード等が改善される。

【0010】

【発明の実施の形態】第1の発明の半導電性ゴム組成物について説明すると、C2含量を50～65%として、C2ブロックの配向を少なくし、且つそのC2含量の少ない状態で、C2とC3との組成に分布を付けることにより、下記に定義する分子量分布Mw/Mnを4.5以上とした、EPDMを主成分とするポリマー100重量部に対して、比表面積 180m²/g以上且つ吸油量 110ml/100g以上の導電性を付与するための主カーボンブラック 10～25重量部、及び導電性を付与する補助剤として、比表面積 50～70m²/g、且つ吸油量30～50ml/100g、且つ平均粒径

カーボンブラックの特性

| | 比表面積 (m ² /g) | 吸油量 (ml/100g) | メーカー |
|-----------------|-----------------------------|------------------|--------|
| TB*5500 | 215 | 155 | 東海カーボン |
| ファースブラック (HAF) | 80 | 110 | 同上 |
| Acetylene Black | 80 | 216 | — |
| *3050 | 180 | 110 | 三菱化成 |
| *3250 | 240 | 165 | 同上 |

【0016】EPDMを主成分とするポリマーに導電性を付与する主カーボンブラック・サーマルブラック・ファースブラックを配合したゴム組成物につき、適正条件スクリーニングのための体積固有抵抗値R_v・アスカ

450～560 μ mのサーマルブラック 20～60重量部を配合するが、オイル及び導電性を有する金属酸化物を添加しないものである。なお、Mwは重量平均分子量を示し、Mnは数平均分子量を示す。

【0011】第2の発明は、上記第1の発明の構成に加えて、発泡剤を2～20重量部添加したものである。

【0012】第3の発明は、上記第1又は第2の発明の構成に加えて、さらに平均粒径 25～30 μ m、且つ比表面積 80～100m²/g、且つ吸油量 110～140ml/100gのファースブラック 1～15重量部を配合したものである。

【0013】第4の発明は、上記第3の発明の構成の半導電性ゴム組成物よりなるオフィスオートメーション機器用ゴムローラーである。

【0014】ゴム用カーボンブラックは、球状微粒子であって、その内部は二次元状に拡がった黒鉛構造の層状結晶になっており、その結晶が無配列に数千個凝集した状態になっているため、カーボンブラックはその種類により、粒子径・ポロシティ・比表面積・凝集状態すなわちストラクチャー（吸油量DBPにより表示）・水素含有量・酸素含有量等が異なり、導電性を付与するための主カーボンブラックについては、粒子径・ポロシティとの相関性の大きい比表面積、また、凝集当りの粒子数・開放状か房状かどうかとの相関性の大きい吸油量に着目し、その適正範囲を設定する必要がある。この点に着目した各種カーボンブラックの特性を表1に示す。

【0015】

【表1】

C硬度・押出性（押出速度 \geq 5m/s、表面肌等）の総合評価を行った結果を表2に示す。

【0017】

【表2】

| ポ リ マ ー | C ₂ 含有量 mol% | 分子量 分布 | ポリマー | メインカーボン+他カーボン種 | | | | | |
|------------------|----------------------------|-----------|-------------|----------------|-------|------|-----------|----------|--------------|
| | | | | #5500 | #3050 | #HAF | #5500+HAF | #5500+MT | #5500+HAF+MT |
| I | 63 | 5.0 | 4021(三井石化製) | △ | △ | × | △ | ○ | ⊙ |
| | 72 | 2.6 | 4010(") | × | × | × | × | × | × |
| | 68 | 4.0 | 4070(") | × | × | × | × | × | × |
| | 66 | 5.7 | 4045(") | × | × | × | × | × | × |
| | 66 | 4.5 | 4021+4045 | △ | △ | × | × | △ | × |

【0018】評価項目は体積固有抵抗、アスカC硬度、押出性(押出速度25m/min, 表面肌など)の総合評価とした。

(基本配合)

EPDM 100重量部
Stearic Acid 2重量部
PEG 2重量部
各種カーボン 20重量部
イオウ 1.5重量部
加硫促進剤 5重量部

(尚、#5500+HAF=20+10重量部

#5500+MT =20+10重量部

#5500+HAF+MT=20+10+20重量部)

【0019】表2から明らかなように、ポリマーのC2含有量は66、好ましくは65%以下で、分子量分布Mw/Mnが4.5以上であっても、ファーンエスブラック(HAF)のように比表面積・吸油量共に低いものは、オイル・導電性金属酸化物なしでは、総合評価で合格点

に達せず、TB#5500・#3050のように比表面積 $\geq 180\text{m}^2/\text{g}$

吸油量 $\geq 110\text{ml}/100\text{g}$

であれば、今一步と言う域に達しており、さらにカーボンブラックとして、#5500のみではスコーチを起す恐れがある場合、それを抑制防止するために、ファーンエスブラック(HAF)を添加すると共に、導電性金属酸化物と同様の効果を示すサーマルブラック(MT)を添加することによって、特定の半導電域で安定した抵抗値を得ると言う所定の目的を達することが出来るようになった。なお、イオウ及び加硫促進剤をマスターバッチ化することによりHAFは不要になる。

【0020】さらに、#5500に絞って、カーボンブラックの配合割合を変化させたゴム組成物につき、その性状を調べた結果を表3に示す。

【0021】

【表3】

| | ゴ ム 組 成 物 | | | |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 |
| EPDM (4021) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Stearic Acid/PEG | 2/2 | 2/2 | 2/2 | 2/2 |
| ZnO*1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| TB*5500 | 15 | 20 | 20 | 20 |
| HAF | 10 | 7 | 5 | 15 |
| MT | 20 | 20 | 20 | 20 |
| S | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| M | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| BZ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| ZZ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| TL | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| AC*3 sw (発泡剤) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| *101 (セルベースト101) | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Rv $\Omega \cdot \text{cm}$ | 5×10^9 | 3×10^{10} | 2×10^{11} | 2×10^8 |
| Hs (アスカ-C) | 27 | 29 | 29 | 45 |
| Cs (70℃-22hr) % 25%圧縮 | 20以下 | 20以下 | 20以下 | 20以下 |

加硫条件 加硫圧加硫 $8 \text{ kg/cm}^2 - 30 \text{ 分}$ (パイプ状製品: 外径約20mm, 内径約5mm)

【0022】表3から明らかなように、TB#5500 10~25重量部、HAF 0~15重量部、MT 20~60重量部配合することによって、得られた製品の体積固有抵抗値Rvは $1.05 \sim 1.011 \Omega \cdot \text{cm}$ 域で安定であって、経時変化が少なく、特に、その体積固有抵抗値Rvが $1.08 \sim 1.011 \Omega \cdot \text{cm}$ 域ではアスカC硬度Hsが27~29と変化が少なく、しかも圧縮永久歪みCsは16~20%と比較的良好であり、体積固有抵抗値Rvが $1.05 \sim 1.06 \Omega \cdot \text{cm}$ 域でも、これらの値は実現可能であり、発泡剤を加えることによって、広範囲にわたって安定した体積固有抵抗値Rvを有するスポンジラ

バーよりなるオフィスオートメーション機器用ゴムローラーを製造可能であり、その材料コストは従来品に比較して約30%低減可能である。

【0023】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されるため、発泡剤を加えることによって、広範囲にわたって安定した体積固有抵抗値Rvを有するフォームラバーよりなるオフィスオートメーション機器用ゴムローラーを製造可能であり、その材料コストは従来品に比較して約30%低減可能である。